

ANALISI DELLA VARIABILITA' SPAZIALE E TEMPORALE DELLA TEMPERATURA PER LA CARATTERIZZAZIONE AGROCLIMATICA

Orlandini S., Dalla Marta A., Mancini M., Orlandini A.

Dipartimento di agronomia e gestione del territorio agro-forestale – Università degli studi di Firenze. Piazzale delle Cascine 18, 50144 Firenze. Simone.orlandini@unifi.it

Abstract

La ricerca è stata eseguita per determinare la variabilità spaziale e temporale della temperatura su superfici di piccole dimensioni quali sono quelle delle aziende agricole. L'area interessata dalla ricerca è quella della fattoria di Poggio Casciano che si trova nelle colline del Chianti vicino Firenze dove è stato eseguito un monitoraggio del territorio attraverso una rete di stazioni termometriche presenti sin dal 1996. Prendendo i dati delle temperature ottenuti e considerando le caratteristiche topografiche in cui si trova ogni stazione è stato calcolato il coefficiente di determinazione esistente tra coppie di stazioni. Questo ha permesso di analizzare la distribuzione spaziale delle temperature sull'intera area. Infine è stata valutata la variabilità temporale, attraverso la stabilizzazione del coefficiente di determinazione tra coppie di stazioni nel tempo. I risultati ottenuti da questa ricerca serviranno per poter costruire un approccio generale sulla caratterizzazione delle condizioni climatiche su piccola scala, in modo da ridurre i tempi e i costi delle classificazioni agroclimatiche aziendali.

Introduzione

Le variabili agrometeorologiche come la temperatura, l'umidità relativa, la radiazione, il vento e le precipitazioni hanno forti effetti sulle caratteristiche climatiche di un dato territorio. L'andamento di queste variabili non è costante sul territorio; le caratteristiche geografiche e geomorfologiche possono indurre grosse differenze anche su brevi distanze, dovute alle coordinate geografiche, quota, distanza dal fondovalle primario e secondario ed esposizione. Per il monitoraggio di tale variabilità è necessario l'utilizzo di dense reti di stazioni con alti costi per la loro manutenzione.

Importanti studi (Carlson et al., 1993; Camargo and Hubbard, 1998) hanno affrontato il problema della definizione della variabilità spaziale dei fattori agrometeorologici più importanti in territori omogenei e non. Questi studi sono molto importanti per la scelta del numero di stazioni da utilizzare per creare un'adeguata rete di monitoraggio. Altri studi (Qiyao et al., 1987; Thornton et al., 1997) affrontano le problematiche legate a un corretto posizionamento delle stazioni in un territorio complesso, dove la variabilità dei fattori non dipende solo dalla distanza tra determinati punti ma soprattutto dall'influenza della conformazione del territorio stesso e dal microclima. Un corretto posizionamento delle stazioni è alla base di una corretta interpolazione spaziale. In questo campo il GIS trova la sua applicazione naturale, attraverso l'interpolazione di dati e la realizzazione delle mappe tematiche attraverso i dati ottenuti dai modelli di simulazione.

Su queste basi la presente ricerca è stata sviluppata con l'obiettivo di determinare la variabilità spaziale e temporale della temperatura su superfici di piccole dimensioni quali sono quelle delle aziende agricole.

Materiali e metodi

L'area interessata dalla ricerca è la fattoria di Poggio Casciano. L'azienda si estende su una superficie di 120

ha, su cui dal 1996 è presente una rete di 26 stazioni termometriche. I dati orari della serie storica sono stati utilizzati per definire il numero ottimale di stazioni, il tempo necessario per monitorare l'area e la loro posizione. Per prima cosa è stata analizzata la relazione tra le variabili agrometeorologiche misurate dalle stazioni e alcuni parametri geotopografici (coordinate geografiche, quota, pendenza, distanza dal fondovalle primario e secondario, esposizione..) con il metodo della multi regressione, per descrivere quale porzione di variabilità è spiegata dai parametri geotopografici. Allo stesso tempo l'influenza sulla variabilità operata dalle condizioni geotopografiche dei punti misurati è stata valutata attraverso il calcolo del coefficiente di determinazione tra coppie di stazioni ad una distanza conosciuta. Tale valore definisce la quantità di variazione tra le due misure dovute alla differenza tra le due posizioni. Questo serve a definire la posizione ottimale delle stazioni in funzione della quota, distanza, distanza dal fondovalle esposizione, etc.

L'analisi temporale della variabilità è stata ottenuta calcolando il coefficiente di determinazione tra coppie di stazioni per un periodo di tempo progressivamente più lungo, partendo da un anno fino ad arrivare ai sette anni. In questo modo è stato possibile vedere quanti anni sono necessari per la stabilizzazione della variabilità temporale dei fattori misurati in modo da ottenere informazioni rappresentative dell'area.

Risultati

I dati di temperatura orari sono stati utilizzati per il calcolo del valore minimo, medio e massimo giornaliero. Per valutare gli effetti della posizione delle stazioni sul valore del coefficiente di determinazione sono stati costruiti dei variogrammi, (Hubbard, 1994) che illustrano la distribuzione annuale del coefficiente di determinazione in funzione dei fattori geotopografici: in particolare la distanza tra le coppie di stazioni, la differenza di quota, la differenza tra la distanza dal fondovalle e

l'esposizione. Le differenze sono calcolate in valore reale e in valore assoluto, rispetto ad una stazione di riferimento che, nel nostro caso coincide con la più rappresentativa del territorio. Dall'analisi dei variogrammi si può notare che il valore del coefficiente di determinazione non è legato alla distanza tra le stazioni, a causa dell'area molto ristretta in cui ha più influenza la geomorfologia del territorio. Il migliore risultato è stato ottenuto considerando la quota. In questo caso i variogrammi mostrano una precisa distribuzione del coefficiente di determinazione dipendente dalla differenza di quota tra la stazione di riferimento e le altre. Questo è particolarmente vero per le minime (fig. 1), per le massime non si ha una correlazione, e le medie hanno un andamento intermedio. La spiegazione deriva probabilmente dal fatto che le temperature massime sono dipendenti principalmente dagli effetti della radiazione solare che, in questa area caratterizzata da dolci colline con basse pendenze, influisce similmente ovunque.

Considerando la temperatura minima e la quota, come si vede dal variogramma, è chiaro che ad una differenza di quota di 35 m la correlazione tra le stazioni si mantiene al di sopra del 95%, mentre si scende all'85% con dislivelli fino a 60 m.

Per la distanza dal fondo valle i risultati sono molto simili, mentre per l'esposizione i variogrammi non hanno mostrato risultati soddisfacenti.

I risultati ottenuti per quanto riguarda la variabilità temporale dimostrano che il coefficiente di determinazione si stabilizza solo dopo quattro anni, e questo rappresenta quindi il tempo minimo per monitorare un'area ed ottenere una stabile descrizione delle sue caratteristiche agroclimatiche (ati non mostrati).

Conclusioni

Da questo studio è stato dedotto che l'analisi del coefficiente di determinazione può essere un metodo per determinare sia il corretto posizionamento delle stazioni sulla superficie di un'azienda agricola sia per definire il minimo periodo necessario per monitorare l'area.

I risultati dello studio agroclimatico potranno essere implementati in un GIS per la creazione degli strati informativi necessari all'applicazione di modelli di simulazione per le risposte vegeto-produttive delle colture e la creazione delle relative mappe tematiche.

La messa a punto di una procedura standard per il monitoraggio agroclimatico applicabile in diversi contesti rappresenta un utile strumento per l'abbattimento dei tempi e dei costi assicurando una descrizione completa della variabilità territoriale.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano Paolo Folonari, proprietario, e Alessandro Matteoli, direttore della fattoria di Poggio Casciano, per il loro supporto durante la realizzazione di questa ricerca.

Bibliografia

- Camargo, M., Hubbard, K., 1998. *Spatial and temporal variability of daily weather variables in sub-arid and semi-arid areas of the United States high plains*. *Agricultural and Forest Meteorology*, 93: 141-148.
- Carlson, R.E., Enz, J.W., Baker, D.G., 1993. *Quality and variability of long term climate data relative to agriculture*. *Agricultural and Forest Meteorology*, 69: 61-74.
- Hubbard, K.G., 1994. *Spatial variability of daily weather variables in the high plains of the USA*. *Agricultural and Forest Meteorology*, 68: 29-41.
- Qiyao, L., Jingming, Y., 1987. *Methods calculating the spatial distribution of agroclimatic resources in mountainous areas and climatic effects of microtopography*. *Acta Meteorologica Sinica*, 2(3): 380-393.

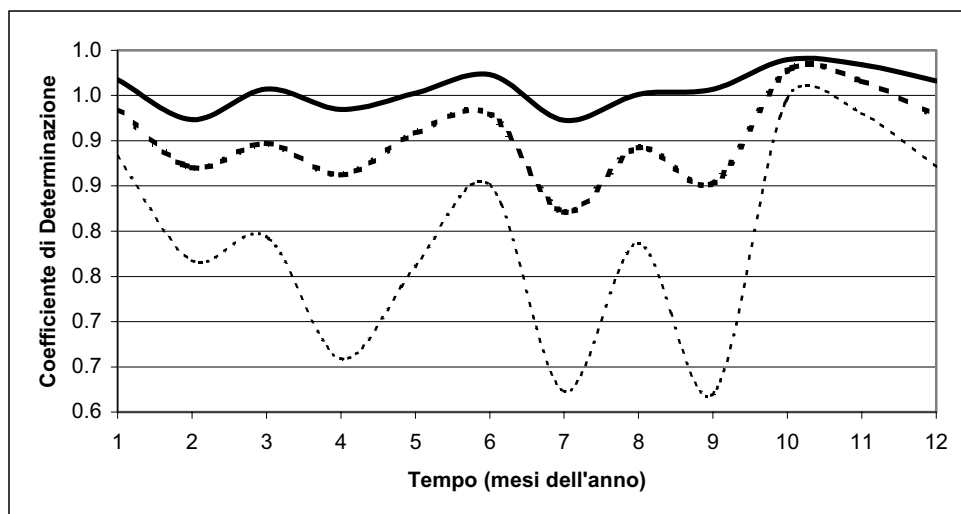


Fig.1-Variogramma annuale per la temperatura minima giornaliera basato sulla quota. Legenda (differenza assoluta): nea continua < 35 m, linea tratteggiata < 60 m, linea tratteggiata fine > 60 m.